

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-191811

(43)Date of publication of application : 28.07.1995

(51)Int.Cl.

G06F 3/06

G06F 3/06

G06F 13/10

(21)Application number : 05-330536

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 27.12.1993

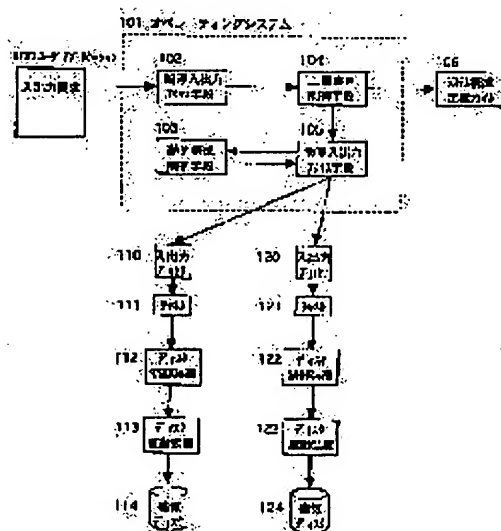
(72)Inventor : OKUHARA SUSUMU  
MORISHIMA HIROSHI  
SUZUKI HIROSHI  
YOKOTA HIROSHI

## (54) MOVING SYSTEM FOR MAGNETIC DISK DEVICE

### (57)Abstract:

PURPOSE: To provide the moving system for magnetic disk device for dynamically changing a magnetic disk device while a system is being operated.

CONSTITUTION: The device is dynamically added/removed while the system is being operated. The input/output request of a high-order application or the like is received. An added magnetic disk device 124 and a magnetic disk device 114 to be a moving object are defined as the objects of overwriting and even while the input/output request from the high-order application is executed, the move of a file is enabled. A physical input/output to the magnetic disk device to be the overwriting object is performed. Thus, the files of magnetic disk devices 114 and 124 can be moved without stopping the system while the user application is being executed. Further, even when the attributes/forms of the magnetic disk devices to be the objects of moving are different, the move is enabled.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 19.08.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 13.02.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3246146

[Date of registration] 02.11.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2001-03852

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 14.03.2001

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

JP 07-191811

**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

**[Claim(s)]**

[Claim 1] A shift method of a magnetic disk drive characterized by to establish reception / duplex writing control means made to publish, without interrupting an input/output control means to close an addition/deletion of each magnetic disk drive in information processing system which shifts a file between magnetic disk drives during system operation by generation/disappearance of a managed table of this magnetic disk drive if, and input/output request to this magnetic disk drive, by managing a copy condition to this magnetic disk drive.

[Claim 2] A shift method of a magnetic disk drive characterized by a magnetic disk drive set as the object of shift being a multiplex writing magnetic disk drive in information processing system of claim 1.

[Claim 3] A shift method of a magnetic disk drive characterized by the ability to shift even if the attribute differs from a gestalt of a magnetic disk drive set as the object of shift in information processing system of claim 1.

[Claim 4] A shift method of a magnetic disk drive with which a magnetic disk drive set as the object of shift is characterized by being the magnetic disk drive set up between remote places in information processing system of claim 1.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the shift method of the magnetic disk drive which enables shift of a magnetic disk drive.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, in the time zone when the file stored in the magnetic disk drive concerned is not used at the time of maintenance of a magnetic disk drive, and the exchange to a magnetic disk drive new type, backup needed to be extracted to another magnetic disk drive, and re-assignment needed to be performed from the old magnetic disk drive to the new magnetic disk drive.

[0003] Moreover, when it was difficult [ time ] by operation etc. for business to shift for 24 hours, business was once stopped and there was a trouble that shift had to be performed.

[0004] Furthermore, when [ new ] magnetic disk drive HE shift was carried out, in order to make a system recognize a magnetic disk drive, the re-generation of a magnetic disk drive configuration and re-starting of a system needed to be performed, and a fixed time amount system needed to be suspended at the time of shift.

[0005] In addition, the exchange system of the magnetic disk drive under system operation is described by the manual "program-product VOS3 disk duplex writing control program WDCP/ES" (June, Heisei 4 issue) of Hitachi Issue as "exchange of a head disk assembly (HDA)", for example.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] As mentioned above, in the conventional technology, the system under business or operation needed to be temporarily suspended between degeneracy or a certain 1 commuter's ticket at the time of shift of a magnetic disk drive.

[0007] The purpose of this invention is to offer the shift method of the magnetic disk drive which makes it possible to do maintenance/shift activity of a magnetic disk drive, without being accompanied by halt of business.

[0008]

[Means for Solving the Problem] In information processing system with which said purpose shifts a file between magnetic disk drives during system operation according to this invention An input/output control means to close an addition/deletion of each magnetic disk drive by generation/disappearance of a managed table of a magnetic disk drive if , By having established reception / duplex writing control means made to publish, without interrupting input/output request to a magnetic disk drive by managing a copy condition to a magnetic disk drive It is attained without maintenance/shift activity of a magnetic disk drive being dynamically conscious with high order application, even if it is [ system ] under operation.

[0009] Moreover, a magnetic disk drive may be a multiplex writing magnetic disk drive.

[0010] Moreover, even if the attribute differs from a gestalt of a magnetic disk drive, it can shift.

[0011] Furthermore, a magnetic disk drive may be a magnetic disk drive set up between remote places.

[0012]

[Function] According to this invention, by building dynamically the magnetic disk drive used as a file shift place into a system, and considering as the magnetic disk drive of file shift origin, and an object [ writing / combination duplex ], even if high order application is input/output request performing to the magnetic disk drive of file shift origin, the file shift to a new magnetic disk drive can be performed.

[0013] Moreover, file shift is attained even if the attribute differs from the gestalt of magnetic disk drives, such as a magnetic disk drive with the physical attribute which changes a duplex writing control means with Lycium chinense in the location which controls a physical I/O access means, and a magnetic disk drive which is performing multiplex writing by the physical access method or hardware.

[0014] Furthermore, file shift is attained even if a magnetic disk drive is a magnetic disk drive set up between remote places.

[0015]

[Example] Hereafter, one example of this invention is explained to details using a drawing.

[0016] When system configuration drawing and drawing 2 which show one example of this invention in which drawing 1 also included the hardware configuration perform an addition/deletion of equipment dynamically during system operation, drawing showing addition of a device-management table, drawing showing a means drawing 5 absorbs the difference in a physical attribute, and realize shift of a file, drawing in which drawing 8 shows the shift between duplex writing disk units among shift of a multiplex writing magnetic disk drive, and drawing 9 are drawings showing the disk shift to a remote place.

[0017] The case where the usual input/output request is performed is explained in drawing 1.

[0018] As for the input/output request performed by user applique-SHON 100, control is passed in an operating system using the logic I/O access means 102 in an operating system 101.

[0019] The logic I/O access means 102 passes control to the duplex writing control means 104. In the duplex writing control means 104, the data area of the input/output request point which the magnetic disk drive set as the object of input/output request will make the purpose if a file is shifting or a file is shifting judges whether it is a duplex writing object domain. When it is not [ file ] under shift, input/output request is performed to the magnetic disk drive 114 with which the input/output request point file of user applique-SHON 100 is stored by the physical I/O access means 105. As for the input/output request published from the operating system 101, input/output request is published via an input/output processor 110 and a channel 111 to a peripheral device. In the disk storage control 112 which received the input/output request published from the channel 111, input/output request is performed via the magnetic-disk driving gear 113 by the magnetic disk drive 114 with which the target file is stored.

[0020] (Example 1) When input/output request is performed by procedure which was mentioned above, the procedure which adds a new magnetic disk drive to this system, and shifts a file is explained.

[0021] When a magnetic disk drive is added newly, addition of the magnetic disk drive managed table which is needed with software is explained using drawing 1 - drawing 7.

[0022] Drawing 2 shows signs that the corresponding magnetic disk drive managed table 202 is generated on a primary storage, by newly adding a magnetic disk drive 212 to the system by which the magnetic disk drive managed tables 200 and 201 corresponding to the magnetic disk drives 210 and 211 which already exist, and those magnetic disk drives exist.

[0023] The magnetic disk drive managed table 202 has the device identification child 220 for discriminating the magnetic disk drive 212 from other magnetic disk drives within a system, the magnetic disk drive address 221 used at the time of the I/O issue to an actual magnetic disk drive, the physical attributes 222 of the magnetic disk drive (existence of track capacity, a number of cylinders, and an addition device etc.), etc.

[0024] Addition/deletion of such a magnetic disk drive managed table are performed by the dynamic configuration control means 103 of drawing 1.

[0025] Drawing 3 is the flow chart which showed how addition of a magnetic disk drive managed table would be performed by the dynamic configuration control means 103.

[0026] Usually, it is confirmed whether since a magnetic disk drive managed table is created at the time

of a system startup, when adding a magnetic disk drive, it already has a table corresponding to the magnetic disk drive which it is going to add first (step 301). If it is already, since it cannot add, deed processing is ended for error processing (step 306), such as an error message output. When there is no corresponding table, the lock for a magnetic disk drive managed table addition is secured. This lock is a global lock which exists in one system, and holds the condition under updating (addition/deletion) processing of a table chain. This performs exclusion with another additional demand processing (step 302).

[0027] Next, the device identification child of a magnetic disk drive who creates a magnetic disk drive managed table on a primary storage (step 303), and adds it, the magnetic disk drive address, a physical attribute, etc. are set up (step 304). The lock for a magnetic disk drive managed table addition is removed after completing all setting processings (step 305), and input/output request is received.

[0028] Drawing 4 is the flow chart which showed how deletion of a magnetic disk drive managed table would be performed by the dynamic configuration control means 103.

[0029] In magnetic disk drive deletion, it is confirmed whether there is already any magnetic disk drive managed table corresponding to the magnetic disk drive which it is going to delete first (step 401). If there is nothing, since it cannot delete, deed processing is ended for error processing (step 405), such as an error message output. When there is a corresponding magnetic disk drive managed table, the lock for magnetic disk drive managed table deletion is secured. This performs exclusive control with another deletion demand processing (step 402).

[0030] Next, the information set as the magnetic disk drive managed table is reset (step 403). Thereby, input/output request is no longer received. Then, the lock for magnetic disk drive managed table deletion is removed (step 405).

[0031] Furthermore, it explains how input/output request is published to the magnetic disk drive from which a physical attribute differs by drawing 5.

[0032] Drawing 5 shows the condition that the new magnetic disk drive 511 was already added to the system. Physical attributes from which track capacity differs -- that the numbers of cylinders to mount differ and addition devices differ (with a disk cache) -- differ, and a magnetic disk drive 509 and a magnetic disk drive 511 cannot publish input/output request using the same physical access method.

[0033] Therefore, selection of the input/output request means for which the input/output request to the magnetic disk drives 509 and 511 which are in a duplex writing condition temporarily used each access method corresponding to a magnetic disk drive with the access method selection means 504 is performed.

[0034] It is the flow chart which showed how drawing 6 would choose an access method.

[0035] First, when choosing an access method, after an actual I/O device is determined by the I/O symmetry means 503, with reference to a magnetic disk drive managed table with input/output request (step 601), the physical access method currently beforehand prepared according to the physical attribute of a magnetic disk drive is chosen (step 602), and it changes according to the command which input/output request origin prepared, and the access method which chose the data buffer (step 603).

[0036] Then, control is shifted to a physical access method based on the command and data buffer which were changed (step 604). That is, input/output request is realized by using the physical I/O access means 510 for which it depended on the magnetic disk drive 511 to the physical I/O access method 508 and magnetic disk drive 511 for which it depended on the magnetic disk drive 509 to the magnetic disk drive 509. Moreover, shift of the file to 511 which is a new magnetic disk drive is performed by the copy of the file by the duplex writing control means 502 from 509 which is the old magnetic disk drive.

[0037] Next, the activation method of the input/output request under file copy activation is explained. Management of copy information is managed on the managed table which consists of a translation table 506 which performs conversion between the bit map information 505 corresponding to a magnetic disk drive 509, the bit map information 507 corresponding to a magnetic disk drive 511, and a bit map. Moreover, the bit map information 505 and 507 consists of the field 512 which shows un-copying, a field 513 which shows under a copy, and a field 514 which shows copy ending, the address is assigned for every (a track or cylinder) run unit of a copy, and each field manages a copy condition. By drawing

5, the addresses 0 and 1 show that the addresses 4 and 5 have not been copied during the copy of copy ending and the addresses 2 and 3.

[0038] When magnetic disk drives 509 and 511 are set up as a duplex writing condition, the bit map information 505 on the magnetic disk drive 509 of un-copying and copy origin is written in as the bit map information 507 on the magnetic disk drive 511 which is a copy place is copy ending altogether. With initiation and a translation table 506, corresponding to a translated address, copy processing performs the writing of copied material data to a magnetic disk drive 511, and makes under a copy of the bit map information 507 the start address of the bit map information 505 on the magnetic disk drive 509 which is a copied material to a copy. The bit map information 507 on the copy place magnetic disk drive 511 is written in as finishing [ a copy of the bit map information corresponding to a copied field ] at the time of copy termination. Thereby, the decision /copied during un-copying / copy becomes possible only by reference of bit map information.

[0039] Drawing 7 is the flow chart which showed duplex writing control when input/output request is published to two magnetic disk drives which are under copy now.

[0040] In the duplex writing control means 502 which received input/output request, the field of the input/output request point judges whether it is finishing [ a copy ] already with reference to the bit map information 505 and 507 from user application (step 701). If it is copy ending, input/output request will be created and performed to a copy place and both the magnetic disk drives of a copied material (step 702).

[0041] In addition, at this time, as long as input/output request is reading, you may perform only to magnetic disk drive of one of the two. Moreover, if an I/O place is copy performing (step 704), the adjustment of (step 705) and data will be guaranteed by putting the demand on hold within a duplex writing control means till termination of a copy. If an I/O place has not been copy performed, input/output request will be performed only to a copied material magnetic disk drive (step 706).

[0042] The system configuration of drawing 1 shows the procedure which shifts a file to the new magnetic disk drive 124 from the old magnetic disk drive 114 using the means expressed above.

[0043] A magnetic disk drive 124 presupposes that it is the magnetic disk drive which was not defined at the time of system generation. Addition of the equipment by software is performed after extension activity termination of hardware by the command opportunity which an operator supplies. A magnetic disk drive 124 is added to a system via an input/output processor 120, a channel 121, disk storage control 122, and the magnetic-disk driving gear 123.

[0044] The dynamic configuration control means 103 newly generates the magnetic disk drive managed table corresponding to a magnetic disk drive 124, and equips reception of input/output request with it.

[0045] Next, a magnetic disk drive 114 and a magnetic disk drive 124 are defined as a magnetic disk drive of a duplex writing condition using the duplex writing control means 104. When the system down under shift and re-starting occur, it has the definition of a duplex writing condition, and it is written in the system configuration definition file 106. Moreover, as mentioned above, the I/O to the magnetic disk drive 114 in the meantime may be under activation.

[0046] Furthermore, the copy of a file is performed using the duplex writing control means 104. Isolation and physical withdrawal are performed for a magnetic disk drive 114 from a system after the completion of a copy.

[0047] Thus, user applique-SHON 100 does not need to stop input/output request during the shift of a file to a magnetic disk drive 124 from a magnetic disk drive 114.

[0048] (Example 2) In the case of a maintenance service, such as wanting to exchange only data medium of a magnetic disk drive, it is possible by considering as the object of file shift by using a magnetic disk drive with the same physical attribute as a reserve magnetic disk drive to maintain a magnetic disk drive by making a reserve magnetic disk drive move and carry out operating continuation of the file temporarily, performing the maintenance service of the magnetic disk drive of a shifting agency, and performing file shift to the original magnetic disk drive from a reserve magnetic disk drive again using the same exchange means.

[0049] (Example 3) Exchange/shift of peripheral devices other than CPU, an input/output processor, a

channel, disk storage control, and a disk driving gear can also be performed with the same procedure by having on software the control means which becomes main [ shift of a file ] so that clearly from drawing 1.

[0050] (Example 4) Next, the case where this invention is applied to a multiplex writing magnetic disk drive is explained.

[0051] As most general example of a multiplex writing magnetic disk drive, the shift procedure of the file between duplex writing magnetic disks is shown in drawing 8.

[0052] In procedure \*\*, a magnetic disk drive 810 is newly added to the magnetic disk drives 800 and 801 which are already in a duplex writing condition, and the copy of a file is performed. Therefore, during copy activation and after completion will be in a Mie writing condition temporarily.

[0053] Next, in procedure \*\*, a duplex writing condition is set up for magnetic disk drive equipment 801 with isolation and magnetic disk drives 800 and 810.

[0054] Like procedure \*\*, to the magnetic disk drives 800 and 810 in a duplex writing condition, a magnetic disk drive 811 is added newly and the copy of a file is performed in procedure \*\*.

[0055] In procedure \*\*, a duplex writing condition is set up for a magnetic disk drive 800 with isolation, a magnetic disk drive 810, and a magnetic disk drive 811.

[0056] Procedure \*\* shows signs that the new duplex writing condition by isolation from a system and magnetic disk drives 810 and 811 was set up in the magnetic disk drive 800.

[0057] thus, a multiplex writing condition always maintains also during shift of a magnetic disk drive by applying this invention to a multiplex writing magnetic disk drive -- having -- in addition -- and it is possible to obtain an effect for improvement in system reliability and availability, without also stopping activation of the application under operation.

[0058] (Example 5) Next, when installing a new magnetic disk drive in a remote place, the case where this invention is applied is explained.

[0059] Drawing 9 is one example in the case of establishing a new center in a remote place and shifting a magnetic disk drive there.

[0060] If the magnetic disk drive and disk storage control on condition of the I/O access means of an operating system 902 being installed to a remote place are supported even when such a system is constituted, the shift to the magnetic disk drive 904 which is main center's 900 file shift origin and which is the file shift place of the subcenter 901 from a magnetic disk drive 903 will be attained without the operation in the main center changing with the former based on the procedure mentioned above.

[0061] Moreover, it may be interrupted in the middle of shift according to the failure of the communication line which ties the main center and a subcenter in the shift to a remote place etc. In such a case, the shift place file of the subcenter 901 is blockaded, and copy processing is interrupted. When the magnetic disk drive of an accessible opening is in a subcenter, shift processing can be continued by newly redefining the equipment and shifting agency equipment as equipment of a duplex writing condition.

[0062]

[Effect of the Invention] As explained above, according to this invention, the effect that file shift of a magnetic disk drive is attained is during user applique-SHON activation, without stopping a system. Moreover, even if the attribute differs from the gestalt of the magnetic disk drive set as the object of shift, it is effective in the ability to shift.

---

[Translation done.]



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-191811

(43)公開日 平成7年(1995)7月28日

(51)Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 3/06	3 0 4 F			
	3 0 1 X			
13/10	3 4 0 B	8327-5B		

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平5-330536

(22)出願日 平成5年(1993)12月27日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 奥原 進

神奈川県横浜市戸塚区戸塚町5030番地 株

式会社日立製作所ソフトウェア開発本部内

(72)発明者 守島 浩

神奈川県横浜市戸塚区戸塚町5030番地 株

式会社日立製作所ソフトウェア開発本部内

(72)発明者 鈴木 寛

神奈川県横浜市戸塚区戸塚町5030番地 株

式会社日立製作所ソフトウェア開発本部内

(74)代理人 弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 磁気ディスク装置の移行方式

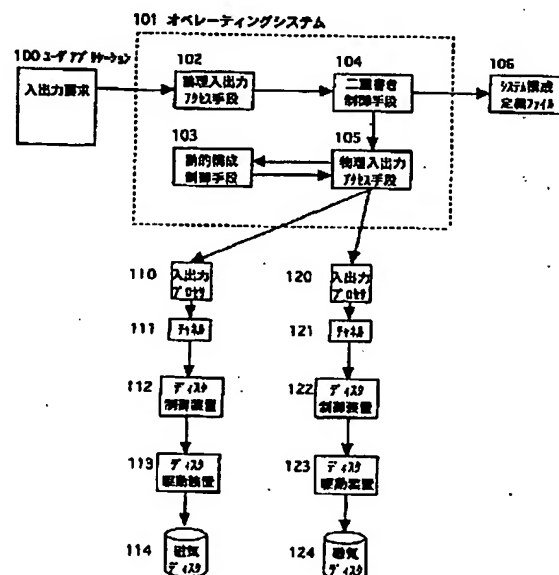
(57)【要約】

【目的】本発明の目的は、システム稼働中に動的に磁気ディスク装置の交換を可能とする磁気ディスク装置の移行方式を提供することにある。

【構成】システム稼働中に動的に装置の追加／削除を行なう。上位アプリケーション等の入出力要求を受け付ける。追加された磁気ディスク装置と、移行対象となる磁気ディスク装置を二重書きの対象とし、上位アプリケーションからの入出力要求実行中もファイルの移行を可能とする。二重書き対象となる磁気ディスク装置への物理入出力を行なう。

【効果】本発明により、ユーザアプリケーション実行中に、システムを停止させることなく磁気ディスク装置のファイル移行が可能となる。また、移行の対象となる磁気ディスク装置の属性／形態が異なっても移行が可能である。

【図1】システム構成図



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 システム稼働中に磁気ディスク装置間でのファイルの移行を行う情報処理システムにおいて、  
各々の磁気ディスク装置の追加／削除を該磁気ディスク装置の管理テーブルの生成／消滅により可能ならしめる入出力制御手段と、  
該磁気ディスク装置への入出力要求を該磁気ディスク装置へのコピー状態を管理することにより中断することなく受付／発行せしめる二重書き制御手段とを設けたことを特徴とする磁気ディスク装置の移行方式。

【請求項2】 請求項1の情報処理システムにおいて、移行の対象となる磁気ディスク装置が多重書き磁気ディスク装置であることを特徴とする磁気ディスク装置の移行方式。

【請求項3】 請求項1の情報処理システムにおいて、移行の対象となる磁気ディスク装置の属性／形態が異なっても移行が可能であることを特徴とする磁気ディスク装置の移行方式。

【請求項4】 請求項1の情報処理システムにおいて、移行の対象となる磁気ディスク装置が遠隔地間に設定された磁気ディスク装置であることを特徴とする磁気ディスク装置の移行方式。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、磁気ディスク装置の移行を可能にする磁気ディスク装置の移行方式に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、磁気ディスク装置の保守、新しいタイプの磁気ディスク装置への交換時には、当該磁気ディスク装置に格納されているファイルが使用されていない時間帯に、別の磁気ディスク装置へバックアップを採取し、旧磁気ディスク装置から新磁気ディスク装置へ再割り当てを行なう必要があった。

【0003】 また、業務が24時間運転などにより移行する時間的な余裕がない場合は、一旦業務を停止して、移行作業を行なわなければならないという問題点があった。

【0004】 さらに、新しい磁気ディスク装置へ移行する場合、磁気ディスク装置をシステムに認識させるために磁気ディスク装置構成の再ゼネレーション、システムの再立ち上げを行なう必要があり、移行時に一定時間システムを停止する必要があった。

【0005】 なお、システム稼働中の磁気ディスク装置の交換方式に関しては、例えば（株）日立製作所発行のマニュアル「プログラムプロダクトVOS3ディスク二重書き制御プログラムWDCCP/ES」（平成4年6月発行）に「ヘッドディスクアセンブリ（HDA）の交換」として記述されている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 前述したように、従来

技術において磁気ディスク装置の移行時には、業務あるいは稼働中のシステムを一時的に縮退もしくはある一定期間停止する必要があった。

【0007】 本発明の目的は、業務の停止を伴うことなく、磁気ディスク装置の保守／移行作業を行なうことを可能とする磁気ディスク装置の移行方式を提供することにある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明によれば、前記目的は、システム稼働中に磁気ディスク装置間でのファイルの移行を行う情報処理システムにおいて、各々の磁気ディスク装置の追加／削除を磁気ディスク装置の管理テーブルの生成／消滅により可能ならしめる入出力制御手段と、磁気ディスク装置への入出力要求を磁気ディスク装置へのコピー状態を管理することにより中断することなく受付／発行せしめる二重書き制御手段とを設けたことにより、システム稼働中であっても動的に磁気ディスク装置の保守／移行作業が上位アプリケーションで意識することなく達成される。

【0009】 また、磁気ディスク装置が多重書き磁気ディスク装置であってもよい。

【0010】 また、磁気ディスク装置の属性／形態が異なっても移行が可能である。

【0011】 さらに、磁気ディスク装置が遠隔地間に設定された磁気ディスク装置であってもよい。

## 【0012】

【作用】 本発明によれば、ファイル移行先となる磁気ディスク装置を動的にシステムに組み込み、ファイル移行元の磁気ディスク装置と組合せ二重書きの対象とすることにより、上位アプリケーションがファイル移行元の磁気ディスク装置に対して入出力要求実行中であっても新磁気ディスク装置へのファイル移行が実行できる。

【0013】 また、二重書き制御手段を物理入出力アクセス手段を制御する位置におくことにより、異なる物理属性を持つ磁気ディスク装置や、物理アクセス法もしくはハードウェアにより多重書きを実行している磁気ディスク装置など、磁気ディスク装置の属性／形態が異なっていようと、ファイル移行が可能となる。

【0014】 さらに、磁気ディスク装置が遠隔地間に設定された磁気ディスク装置であってもファイル移行が可能となる。

## 【0015】

【実施例】 以下、本発明の一実施例を図面を用いて詳細に説明する。

【0016】 図1は、ハードウェア構成も含んだ本発明の一実施例を示すシステム構成図、図2はシステム稼働中動的に装置の追加／削除を行なう場合に装置管理テーブルの追加を示す図、図5は物理属性の違いを吸収しファイルの移行を実現する手段を示す図、図8は多重書き磁気ディスク装置の移行のうち、二重書きディスク装置

間の移行を示す図、図9は遠隔地へのディスク移行を示す図である。

【0017】図1において、通常の入出力要求が実行される場合について説明する。

【0018】ユーザアプリケーション100で実行される入出力要求はオペレーティングシステム101中の論理入出力アクセス手段102を用いてオペレーティングシステム内に制御が渡される。

【0019】論理入出力アクセス手段102は二重書き制御手段104に制御を渡す。二重書き制御手段104では、入出力要求の対象となる磁気ディスク装置がファイルの移行中であるか、ファイルの移行中であれば目的とする入出力要求先のデータ領域が二重書き対象領域かどうか判断する。ファイル移行中でない場合は、物理入出力アクセス手段105によってユーザアプリケーション100の入出力要求先ファイルの格納されている磁気ディスク装置114に対して入出力要求が実行される。オペレーティングシステム101から発行された入出力要求は、入出力プロセッサ110及びチャンネル111を経由して周辺装置へ入出力要求が発行される。チャンネル111から発行された入出力要求を受け取った磁気ディスク制御装置112では、磁気ディスク駆動装置113を経由して、目的とするファイルの格納されている磁気ディスク装置114に入出力要求が実行される。

【0020】(実施例1) 前述したような手順により入出力要求が実行される場合、新たな磁気ディスク装置を本システムに追加しファイルの移行を行なう手順を説明する。

【0021】新しく磁気ディスク装置が追加される場合、ソフトウェアで必要となる磁気ディスク装置管理テーブルの追加を図1～図7を用いて説明する。

【0022】図2は既に存在する磁気ディスク装置210、211とそれらの磁気ディスク装置に対応した磁気ディスク装置管理テーブル200、201が存在するシステムに対し、新たに磁気ディスク装置212を追加することにより、対応する磁気ディスク装置管理テーブル202が主記憶上に生成される様子を示している。

【0023】磁気ディスク装置管理テーブル202は、その磁気ディスク装置212をシステム内で他の磁気ディスク装置と識別するための装置識別子220、実際の磁気ディスク装置への入出力発行時使用される磁気ディスク装置アドレス221、その磁気ディスク装置の物理的な属性222(トラック容量、シリンダ数、付加機構の有無など)などを持つ。

【0024】この様な磁気ディスク装置管理テーブルの追加/削除は図1の動的構成制御手段103によって実行される。

【0025】図3は動的構成制御手段103により磁気ディスク装置管理テーブルの追加がどのように行われるか示したフローチャートである。

【0026】通常、磁気ディスク装置管理テーブルはシステム立ち上げ時に作成されるため、磁気ディスク装置を追加する場合、まず始めに追加しようとする磁気ディスク装置に対応するテーブルが既にあるかどうかチェックする(ステップ301)。既にあれば、追加できないため、エラーメッセージ出力などのエラー処理(ステップ306)を行い処理を終了する。対応するテーブルがない場合は、磁気ディスク装置管理テーブル追加用のロックを確保する。このロックはシステムに一つ存在するグローバルなロックであり、テーブルチェーンの更新(追加/削除)処理中の状態を保持する。これにより、別の追加要求処理との排他を行なう(ステップ302)。

【0027】次に、磁気ディスク装置管理テーブルを主記憶上に作成し(ステップ303)、追加する磁気ディスク装置の装置識別子、磁気ディスク装置アドレス、物理属性などの設定を行なう(ステップ304)。すべての設定処理が完了後、磁気ディスク装置管理テーブル追加用のロックを外し(ステップ305)、入出力要求を受付ける。

【0028】図4は動的構成制御手段103により磁気ディスク装置管理テーブルの削除がどのように行われるか示したフローチャートである。

【0029】磁気ディスク装置削除の場合、まず始めに削除しようとする磁気ディスク装置に対応する磁気ディスク装置管理テーブルが既にあるかどうかチェックする(ステップ401)。なければ、削除できないため、エラーメッセージ出力などのエラー処理(ステップ405)を行い処理を終了する。対応する磁気ディスク装置管理テーブルがある場合は、磁気ディスク装置管理テーブル削除用のロックを確保する。これにより、別の削除要求処理との排他制御を行なう(ステップ402)。

【0030】次に、磁気ディスク装置管理テーブルに設定されている情報をリセットする(ステップ403)。これにより、入出力要求は受け付けられなくなる。その後、磁気ディスク装置管理テーブル削除用のロックを外す(ステップ405)。

【0031】さらに、図5により物理属性の異なる磁気ディスク装置に対し入出力要求をどのように発行するかを説明する。

【0032】図5では、既に新たな磁気ディスク装置511がシステムに追加された状態を示している。磁気ディスク装置509及び磁気ディスク装置511は、例えばトラック容量が異なる、実装するシリンダ数が異なる、付加機構が異なる(ディスクキャッシュ付き)など物理的な属性が異なり、同一の物理アクセス方法を使用して入出力要求が発行できない。

【0033】従って、一時的に二重書き状態にある磁気ディスク装置509、511に対する入出力要求はアクセス法選択手段504によって各磁気ディスク装置対応

のアクセス法を使用した入出力要求手段の選択が行なわれる。

【0034】図6はアクセス法をどのようにして選択するか示したフローチャートである。

【0035】アクセス法を選択する場合、まず、入出力振分け手段503によって実際の入出力装置が決定された後、入出力要求のある磁気ディスク装置管理テーブルを参照し(ステップ601)、磁気ディスク装置の物理属性に応じて予め用意されている物理アクセス法を選択し(ステップ602)、入出力要求元の用意したコマンド、データバッファを選択したアクセス法に合わせて変換する(ステップ603)。

【0036】その後、変換されたコマンド、データバッファを元に物理アクセス法に制御を移行する(ステップ604)。つまり、磁気ディスク装置509に対しては磁気ディスク装置509に依存した物理入出力アクセス法508、磁気ディスク装置511に対しては磁気ディスク装置511に依存した物理入出力アクセス手段510を用いることにより入出力要求が実現される。また、旧磁気ディスク装置である509から新磁気ディスク装置である511に対するファイルの移行は、二重書き制御手段502によるファイルのコピーによって実行される。

【0037】次に、ファイルコピー実行中の入出力要求の実行方法を説明する。コピー情報の管理は磁気ディスク装置509に対応するビットマップ情報505、磁気ディスク装置511に対応するビットマップ情報507およびビットマップ間の変換を行う変換テーブル506からなる管理テーブルによって管理される。また、ビットマップ情報505、507は未コピーを示す領域512、コピー中を示す領域513、コピー済みを示す領域514からなり、それぞれの領域はコピーの実行単位毎(トラックまたはシリンダ)にアドレスが割り振られコピー状態を管理する。図5ではアドレス0、1がコピー済み、アドレス2、3がコピー中、アドレス4、5が未コピーであることを示している。

【0038】磁気ディスク装置509、511が二重書き状態として設定された時、コピー先である磁気ディスク装置511のビットマップ情報507は全て未コピー、コピー元の磁気ディスク装置509のビットマップ情報505は全てコピー済みであると書込まれる。コピー処理は、コピー元である磁気ディスク装置509のビットマップ情報505の先頭アドレスからコピーを開始、変換テーブル506によって変換されたアドレスに対応してコピー元データの書き込みを磁気ディスク装置511に対して行ない、ビットマップ情報507をコピー中とする。コピー終了時にコピー先磁気ディスク装置511のビットマップ情報507をコピー済み領域に対応したビットマップ情報をコピー済みとして書き込む。これにより、未コピー/コピー中/コピー済みの判断はビ

ットマップ情報の参照のみで可能となる。

【0039】図7は現在コピー中である二台の磁気ディスク装置に対して、入出力要求が発行された場合の二重書き制御を示したフローチャートである。

【0040】ユーザアプリケーションから入出力要求を受け付けた二重書き制御手段502では、ビットマップ情報505、507を参照し、入出力要求先の領域が既にコピー済みかどうか判定する(ステップ701)。コピー済みであれば、コピー先およびコピー元の両磁気ディスク装置に対して入出力要求を作成し、実行する(ステップ702)。

【0041】なお、このとき、入出力要求が読み込みであれば片方の磁気ディスク装置だけに実行しても構わない。また、入出力先がコピー実行中であれば(ステップ704)、コピーの終了までその要求を二重書き制御手段内で保留とすることにより(ステップ705)、データの整合性を保証する。入出力先がコピー未実行であるならば、コピー元磁気ディスク装置にのみ入出力要求を実行する(ステップ706)。

【0042】以上述べてきた手段を用いて、図1のシステム構成で旧磁気ディスク装置114から、新磁気ディスク装置124に対しファイルの移行を行なう手順を示す。

【0043】磁気ディスク装置124はシステム生成時定義されていなかった磁気ディスク装置であるとする。ソフトウェアによる装置の追加はハードウェアの増設作業終了後、オペレータの投入するコマンド契機で実行される。磁気ディスク装置124は入出力プロセッサ120、チャンネル121、磁気ディスク制御装置122及び磁気ディスク駆動装置123を経由してシステムに追加される。

【0044】動的構成制御手段103は新たに磁気ディスク装置124に対応する磁気ディスク装置管理テーブルを生成し、入出力要求の受付に備える。

【0045】次に、磁気ディスク装置114と磁気ディスク装置124を二重書き制御手段104を用いて二重書き状態の磁気ディスク装置として定義する。二重書き状態の定義は移行中のシステムダウン、再立ち上げが発生する場合に備え、システム構成定義ファイル106に書き込まれる。また、前述したようにこの間の磁気ディスク装置114への入出力は実行中であってもかまわない。

【0046】さらに、二重書き制御手段104を用いてファイルのコピーを実行する。コピー完了後、磁気ディスク装置114をシステムから切離し、物理的な撤去を行なう。

【0047】この様にして磁気ディスク装置114から磁気ディスク装置124へのファイルの移行中もユーザアプリケーション100は入出力要求を停止する必要はない。

【0048】（実施例2）磁気ディスク装置の媒体のみ交換したいなど保守作業の場合は、同一の物理属性を持つ磁気ディスク装置を予備磁気ディスク装置としてファイル移行の対象とすることにより、一時的に予備磁気ディスク装置にファイルを移して業務継続させ、移行元の磁気ディスク装置の保守作業を行ない、再度、同じ入替え手段を用いて予備磁気ディスク装置から元の磁気ディスク装置にファイル移行を行なうことにより、磁気ディスク装置の保守を行なうことが可能である。

【0049】（実施例3）図1から明らかなように、ファイルの移行の主となる制御手段をソフトウェア上に持つことにより、CPU以外の周辺装置、入出力プロセッサ、チャンネル、磁気ディスク制御装置、ディスク駆動装置の交換/移行も同一の手順により実行可能である。

【0050】（実施例4）次に、多重書き磁気ディスク装置に対して本発明を適用した場合について説明する。

【0051】多重書き磁気ディスク装置の最も一般的な例として、二重書き磁気ディスク間でのファイルの移行手順を図8に示す。

【0052】手順①では既に二重書き状態にある磁気ディスク装置800、801に対し新規に磁気ディスク装置810を追加しファイルのコピーを実行する。従って、コピー実行中及び完了後は一時的に三重書き状態になる。

【0053】次に、手順②では磁気ディスク装置801を切離し、磁気ディスク装置800、810で二重書き状態を設定する。

【0054】手順③では手順①と同様にして、二重書き状態にある磁気ディスク装置800、810に対し、新規に磁気ディスク装置811を追加しファイルのコピーを実行する。

【0055】手順④では磁気ディスク装置800を切離し、磁気ディスク装置810、磁気ディスク装置811で二重書き状態を設定する。

【0056】手順⑤では磁気ディスク装置800をシステムから切離し、磁気ディスク装置810、811による新たな二重書き状態が設定された様子を示している。

【0057】この様にして、多重書き磁気ディスク装置に対して本発明を適用することにより、磁気ディスク装置の移行中にも常に多重書き状態が維持され、なおかつ、稼働中のアプリケーションの実行も停止させることなく、システム信頼性・可用性の向上に効果をあげることが可能である。

【0058】（実施例5）次に、遠隔地に新たな磁気ディスク装置を設置する時、本発明を適用した場合について説明する。

【0059】図9は遠隔地に新たなセンタを設け、そこに磁気ディスク装置を移行する場合の一実施例である。

【0060】この様なシステムを構成した場合でも、オペレーティングシステム902の入出力アクセス手段が

遠隔地へ設置されることを前提とした磁気ディスク装置及び磁気ディスク制御装置をサポートすれば、前述した手順に基づき主センタでのオペレーションは従来と変わることなく、主センタ900のファイル移行元である磁気ディスク装置903から、副センタ901のファイル移行先である磁気ディスク装置904への移行が可能となる。

【0061】また、遠隔地への移行においては主センタと副センタを結ぶ通信回線の障害等により移行途中に中断する可能性がある。この様な場合、副センタ901の移行先ファイルを閉塞しコピー処理を中断する。副センタにアクセス可能な空きの磁気ディスク装置がある場合は新たにその装置と移行元装置を二重書き状態の装置として再定義することにより移行処理が続行できる。

【0062】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、ユーザアプリケーション実行中に、システムを停止させることなく磁気ディスク装置のファイル移行が可能になるという効果がある。また、移行の対象となる磁気ディスク装置の属性/形態が異なっても移行が可能であるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示すシステム構成図である。

【図2】実装置の追加に伴う装置管理テーブル追加を説明する図である。

【図3】装置管理テーブルを追加する時のフローチャートである。

【図4】装置管理テーブルを削除する時のフローチャートである。

【図5】物理属性の違いを吸収し、ファイルの移行を実行する構成図である。

【図6】二重書き制御手段でアクセス法を選択するときのフローチャートである。

【図7】コピー実行中の装置に対する二重書き制御フローチャートである。

【図8】多重書きディスク間でのファイル移行の実施例を説明するための手順を示す図である。

【図9】遠隔地へのファイルの移行の一実施例を説明するための図である。

【符号の説明】

100……ユーザアプリケーション、101……オペレーティングシステム、102……論理入出力アクセス手段、103……動的構成制御手段、104……二重書き制御手段、105……物理入出力アクセス手段、106……システム構成定義ファイル、110、120……入出力プロセッサ、111、121……チャンネル、112、122……ディスク制御装置、113、123……ディスク駆動装置、114、124……磁気ディスク装置、200……磁気ディスク装置210の装置管理テーブ

9

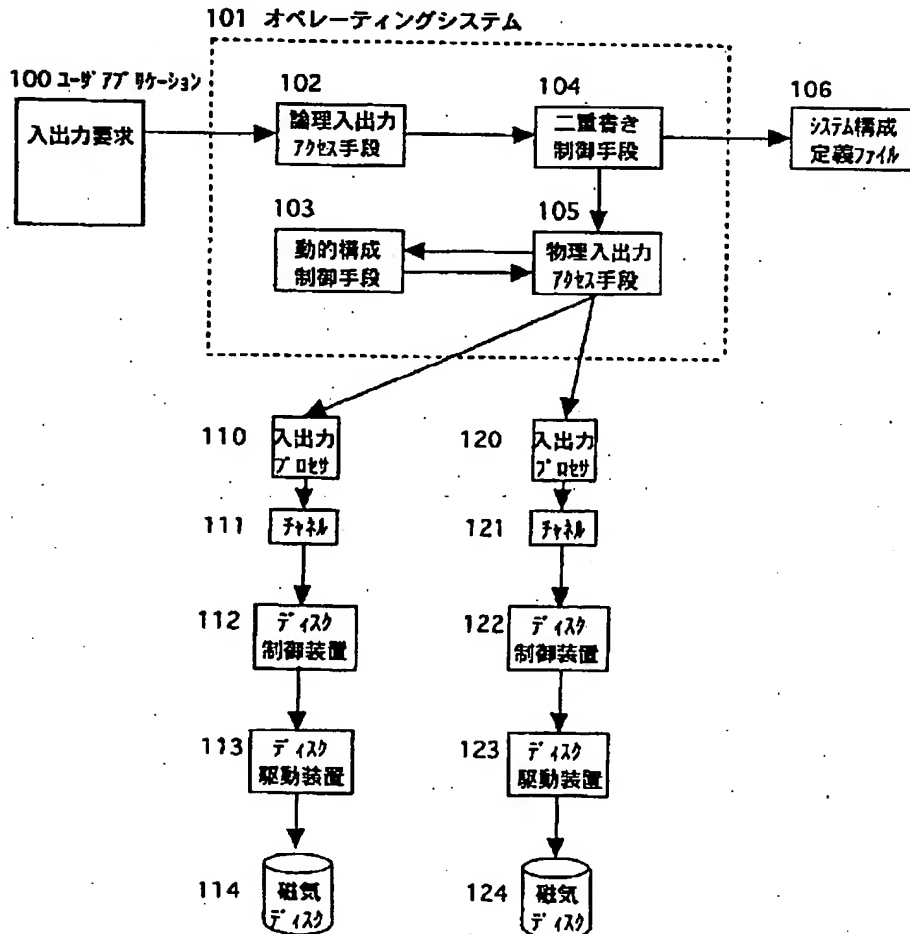
ル、201……磁気ディスク装置211の装置管理テーブル、202……磁気ディスク装置212の装置管理テーブル、210、211、212……磁気ディスク装置、220……装置識別子フィールド、221……装置アドレスフィールド222……物理属性フィールド、500……ユーザアプリケーション、501……論理入出力アクセス手段、502……二重書き制御手段、503……入出力振り分け手段、504……アクセス法選択手段、505、507……ビットマップ情報、506……変換テーブル、508、510……物理入出力アクセス

10

手段、509、511……磁気ディスク装置、512……未コピー領域、513……コピー中領域、514……コピー済み領域、800……磁気ディスク装置A、801……磁気ディスク装置A'、810……磁気ディスク装置B、811……磁気ディスク装置B'、900……主センタ、901……副センタ、902……オペレーティングシステム、903……移行元ファイルの格納された磁気ディスク装置、904……移行先ファイルの格納された磁気ディスク装置。

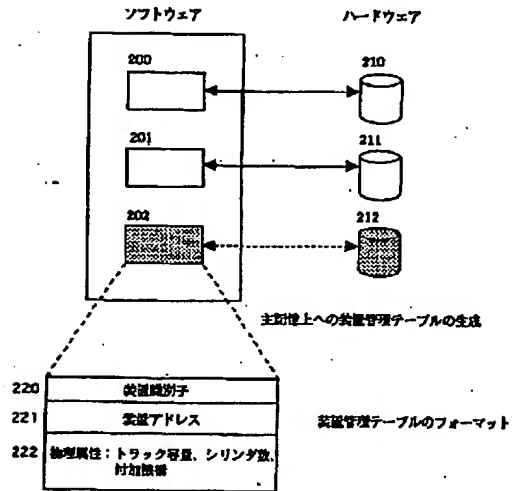
【図1】

【図1】システム構成図



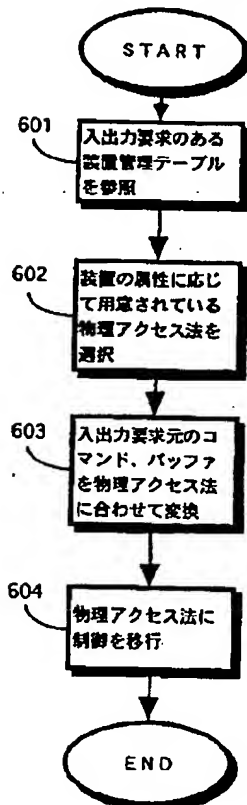
【図2】

【図2】 実デバイスの追加にともなう装置管理テーブルの追加



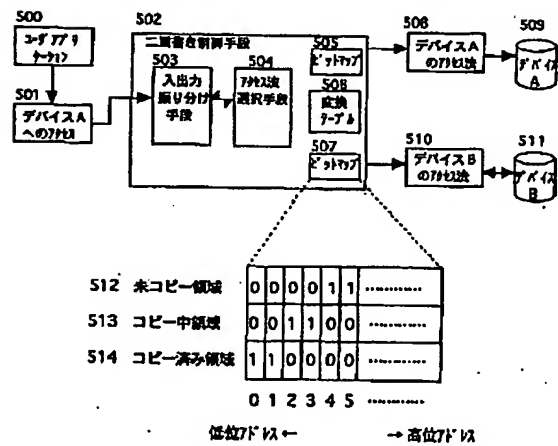
【図6】

【図6】 アクセス法選択フローチャート



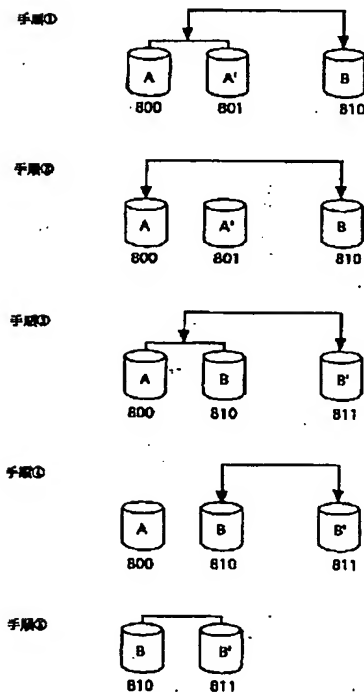
【図5】

【図5】 属性の違いを吸収しファイルの移行を実行



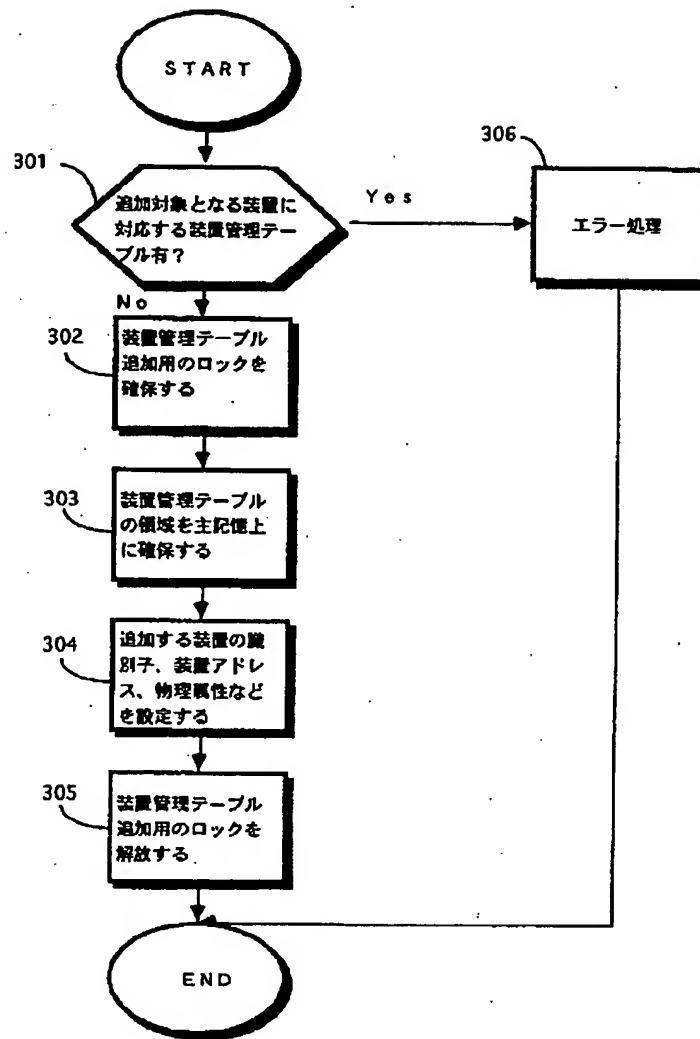
【図8】

【図8】 二重書きディスクでのファイル移行遷移図



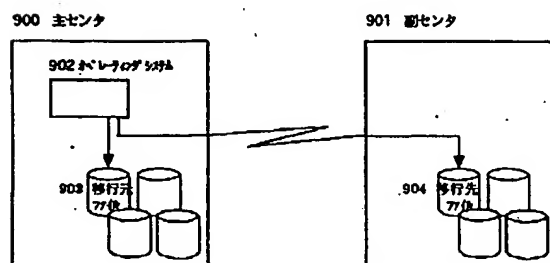
【図3】

【図3】 装置管理テーブル追加フローチャート



【図9】

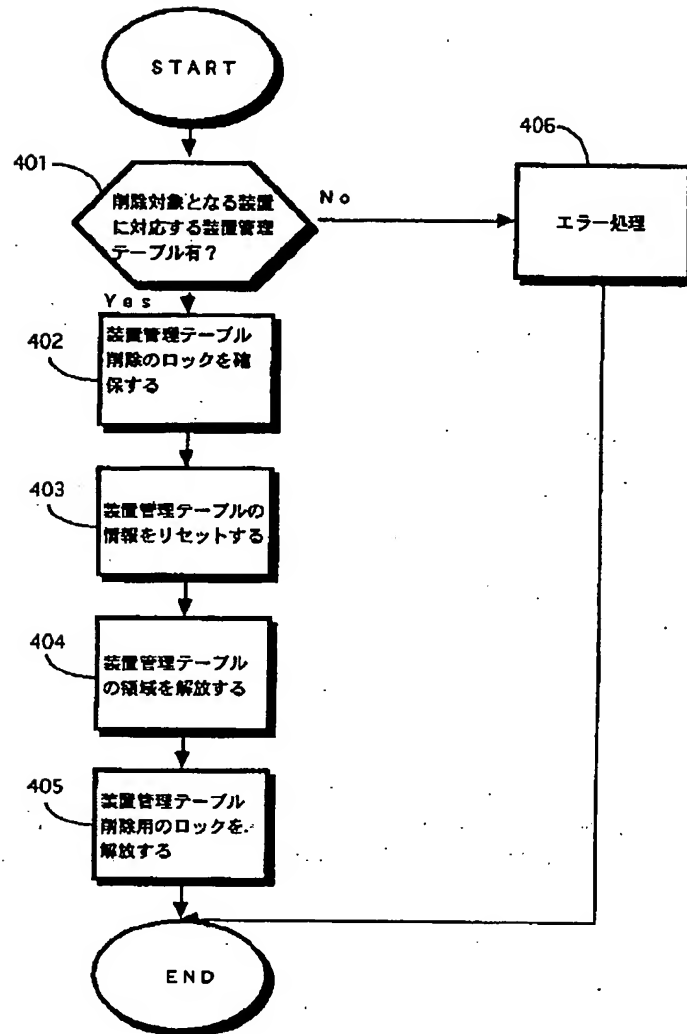
【図9】 遠隔地へのディスク移行





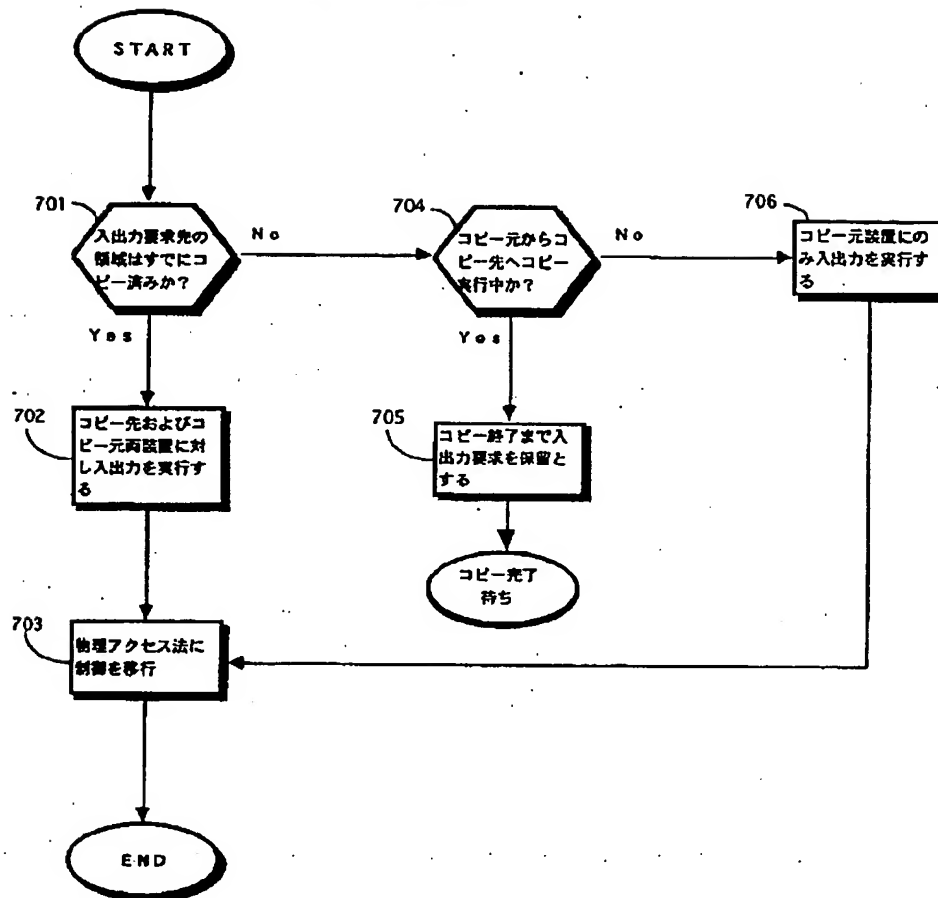
【図4】

【図4】 装置管理テーブル削除フローチャート



【図7】

【図7】 二重書き制御フローチャート



フロントページの続き

(72)発明者 横田 浩  
 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町5030番地 株  
 式会社日立製作所ソフトウェア開発本部内